

# Abstract of Reference 2.

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001352212 A

(43) Date of publication of application: 21.12.01

(51) Int. Cl

H01Q 9/30

H01Q 1/24

H01Q 1/36

H01Q 3/24

H01Q 5/01

H01Q 9/36

H01Q 21/30

(21) Application number: 2000171535

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22) Date of filing: 08.06.00

(72) Inventor: OHARA MASAHIRO  
TAKAGI NAOSHI  
INATSUGI SUSUMU

(54) ANTENNA SYSTEM AND RADIO DEVICE USING THE SAME

provided by using this antenna system 17.

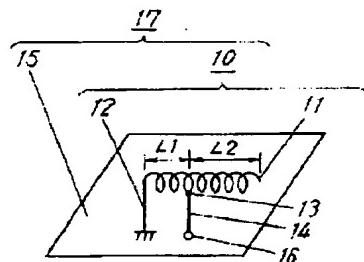
COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna system, which is small-sized and thin and can actualize a broader band and higher sensitivity and facilitates the settings of impedance characteristics and a radio device with high speech quality which uses the antenna system.

SOLUTION: The antenna system 17 is constituted by arranging on a conductor ground plate 15 a stub 12 which is electrically to the conductor ground plate 15 at one end of a nearly spiral coil element part 11 and an antenna body 10 provided with a feed terminal 14 at a feed point 13 nearby the stub 12 so that a space is left. Then the device can be made small-sized and thin and has its impedance easily set without any matching circuit to widen the band and increase the sensitivity, so that a small-sized, thin radio device with high sensitivity can be

- 10 アンテナ体
- 11 コイルエレメント部
- 12 スタブ
- 13 給電点
- 14 給電端子
- 15 導体地板
- 16 孔
- 17 アンテナ装置



(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-352212  
(P2001-352212A)

(43) 公開日 平成13年12月21日 (2001.12.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークコード*(参考)
H 01 Q 9/30		H 01 Q 9/30	5 J 0 2 1
1/24		1/24	Z 5 J 0 4 6
1/36		1/36	5 J 0 4 7
3/24		3/24	
5/01		5/01	

審査請求 未請求 請求項の数17 O.L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-171535(P2000-171535)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成12年6月8日(2000.6.8)	(72) 発明者	大原 正廣 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72) 発明者	高木 直志 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄 (外2名)
			最終頁に続く

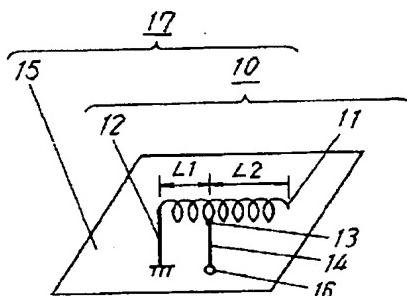
(54) 【発明の名称】 アンテナ装置およびそれを用いた無線装置

## (57) 【要約】

【課題】 小型薄型で整合回路なしで広帯域化、高感度化を実現すると共に、インピーダンス特性の設定を容易に行うことができるアンテナ装置およびそれを用いた通話品質の高い無線装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 導体地板15上に、略螺旋状のコイルエレメント部11の一端に導体地板15と電気的に接続されるスタブ12およびスタブ12の近傍の給電点13に給電端子14を設けたアンテナ体10を空間を設けて配設してアンテナ装置17を構成することにより、小型薄型化が図れ整合回路なしでインピーダンス設定が容易に行え、広帯域化、高感度化が図れると共に、このアンテナ装置17を用いることにより小型薄型で高感度の無線装置を提供することができる。

- 10 アンテナ体
- 11 コイルエレメント部
- 12 スタブ
- 13 給電点
- 14 給電端子
- 15 導体地板
- 16 孔
- 17 アンテナ装置



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体地板上に、導体地板と電気的に接続される第1端子、第1端子から所定距離を備えると共に、無線装置本体の高周波回路に電気的に接続される第2端子、および少なくとも一部に略螺旋状のコイルエレメント部を設けたアンテナ素子で形成されたアンテナ体が、誘電体材料製の保持部により固定されたアンテナ装置。

【請求項2】 導体地板上に、導体地板と電気的に接続される第1端子、第1端子から所定距離を備えると共に、無線装置本体の高周波回路に電気的に接続される第2端子、および少なくとも一部に略ジグザグ状又は略メアンダ状のエレメント部を設けたアンテナ素子とから形成されたアンテナ体が、誘電体性の保持部により固定されたアンテナ装置。

【請求項3】 導体地板上に、導体地板と電気的に接続される第1端子、第1端子から所定距離を備えると共に、無線装置本体の高周波回路に電気的に接続される第2端子、および少なくとも一部に略螺旋状のコイルエレメント部と略ジグザグ状又は略メアンダ状のエレメント部を設けたアンテナ素子とから形成されたアンテナ体が、誘電体性の保持部により固定されたアンテナ装置。

【請求項4】 アンテナ体の第1端子、第2端子およびアンテナ素子の各相互間の少なくとも一部に直線部を設けたことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置。

【請求項5】 アンテナ体のアンテナ素子の少なくとも一部に直線部を設けたことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置。

【請求項6】 アンテナ素子の近傍に絶縁状態で少なくとも1つの無給電素子を配置したことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置。

【請求項7】 無給電素子の少なくとも一部が略螺旋状のコイルエレメント部で構成されたことを特徴とする請求項6に記載のアンテナ装置。

【請求項8】 無給電素子の少なくとも一部が略ジグザグ状又は略メアンダ状のエレメント部で構成されたことを特徴とする請求項6に記載のアンテナ装置。

【請求項9】 無給電素子の少なくとも一部に直線部を設けたことを特徴とする請求項6に記載のアンテナ装置。

【請求項10】 アンテナ体を屈曲させたことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置。

【請求項11】 アンテナ体のアンテナ素子の端部以外の部分に少なくとも一つの分岐エレメントを電気的に形成したことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置。

【請求項12】 アンテナ体のアンテナ素子に形成された分岐エレメントの少なくとも一部が螺旋状、略ジグザ

グ状または略メアンダ状のエレメント部で構成されたことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置。

【請求項13】 アンテナ体の第1端子、第2端子の少なくとも一方の少なくとも一部が螺旋状、略ジグザグ状または略メアンダ状のエレメント部で構成されたことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置。

【請求項14】 請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ体を二つ備え、前記二つのアンテナ体は互いに逆相で給電されることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項15】 導体地板が、無線装置本体の導体地板またはグランドで形成されたことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置。

【請求項16】 請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置の導体地板または第1端子を無線装置本体の導体地板またはグランドに電気的に接続し、かつ第2端子を無線装置本体の高周波回路に電気的に接続して搭載したことを特徴とする無線装置。

【請求項17】 請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置を二つ用いて、それらの導体地板または第1端子を無線装置本体の導体地板またはグランドに電気的に接続し、かつ第2端子を無線装置本体の高周波回路に電気的に接続して搭載し、ダイバーシチ通信を行うように構成されたことを特徴とする無線装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主として移動体通信用等の無線装置に使用されているアンテナ装置およびそれを用いた無線装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、移動体通信用の無線装置に対する需要の高まりと共に、1台の無線装置で多様化する通信形態に対応できる高性能で小型軽量な無線装置が望まれており、このような無線装置に対応できるアンテナ装置も同様に要望されている。

【0003】 このようなアンテナ装置およびそれを使用する移動体通信装置の代表例は携帯電話であり、世界のいろいろな地域で使用され、その動作周波数帯域も地域によって異なっている。

【0004】 例えばデジタル式の携帯電話では、日本のPDC (Personal Digital Cellular) 800の動作周波数帯域の範囲は810～960MHzであり、欧米のGSM (Group Special Mobile Community) の動作周波数帯域の範囲は890～960MHz、PCN (Personal Communication Network) は1710～1880MHz、PCS (Personal Communication System) は1850～1990MHzである。

【0005】 そして、このような携帯電話に使用される内蔵用のアンテナ装置として、板状逆Fアンテナ装置が一般に広く使用されている。

【0006】このような従来の携帯電話に搭載されたアンテナ装置について、図26および図27を用いて説明する。

【0007】図26は従来のアンテナ装置の概念図、図27は同アンテナ装置を搭載した携帯電話の背面の一部を切除した斜視図である。

【0008】先ず図26において、材厚0.2mmの銅合金板製の約縦35mm×横45mmの大きさのアンテナ素子1の下方に、アンテナ素子1と9mmの間隔を保って材厚0.2mmの銅合金板製の導体地板2が平行に配置され、図26、図27には示していないが、ABS、PPG等の樹脂誘電体材料製の保持部によってアンテナ素子1が導体地板2に固定されている。そしてアンテナ素子1の一端に形成された第1端子3が導体地板2と半田付け等の方法で電気的に接続され、アンテナ素子1の第1端子3近傍の給電点4に第2端子5が形成され、導体地板2と絶縁状態で孔6を貫通して導体地板2下方に突出させてアンテナ装置7を構成している。

【0009】そして図27に示すように、アンテナ装置7は、携帯電話8のリアケース9内に配設され、図27には示していないがアンテナ装置7の導体地板2が携帯電話8のリアケース9内面に形成されたシールド部に電気的に接続され、そしてアンテナ装置7の第2端子5が携帯電話8のリアケース9の内方に配設された高周波回路基板上の高周波回路部に圧接等の方法により電気的に接続されている。

【0010】以上のように構成されたアンテナ装置7およびそれを用いた携帯電話8について、以下にその動作を説明する。

【0011】アンテナ素子1、導体地板2、第1端子3および第2端子5で構成されたアンテナ装置7は、通常、板状逆Fアンテナと呼ばれているものである。

【0012】アンテナ装置7のアンテナ素子1に形成された第1端子3は誘導性で、第1端子3部分を除くアンテナ素子1の給電点4から見た他の部分は容量性ラインを形成しており、アンテナ素子1の周囲長さL1、L2、第1端子3の幅L3および第1端子3と給電点4との距離L4は、アンテナ素子1の給電点4から見てアンテナ装置7に所望の共振周波数および入力インピーダンスを与えるように決定される。入力インピーダンスは給電点4の位置、すなわちL3およびL4に基づくものであり、略高周波回路の所望共振周波数のインピーダンス50Ωに整合取ることができる。

【0013】そして、携帯電話8の受信時には、アンテナ素子1により受信された所望共振周波数の信号電力は、アンテナ素子1に形成された第2端子5を通して携帯電話8のリアケース9内方に配設された高周波回路部に送られる。次に、送信時には、前記高周波回路から出力された所望共振周波数の信号電力が第2端子5を経由してアンテナ素子1から放射される。

【0014】このような一般的な板状逆Fアンテナの詳細技術説明は、「新アンテナ工学」ISBN4-915449-80-7の109-114頁、その他多数の技術論文、書籍等の文献に見ることができる。

【0015】板状逆Fアンテナは小形、高利得、広い指向性放射パターン等が求められる携帯電話用アンテナ装置として適しており、所望周波数帯域において比較的小型薄型化を図ることによって携帯電話などの小型機器の筐体に内蔵して機器のデザインに自由度を与えることができる。

【0016】また、携帯電話へのアンテナ装置の内蔵化により、露出タイプと比較して携帯電話の筐体により機械的な衝撃から保護するためにアンテナ装置がダメージを受けることはほとんどなくアンテナ装置の長寿命化を図ることができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図26に示したような従来のアンテナ装置7の構成では、上記のような携帯電話に使用される周波数帯での所定の感度を得られる帯域幅いわゆる比帶域が最大でも3%程度と狭帯域であり、改善するためには形状が大きくなり、近年の携帯電話の小型・薄型化およびマルチバンド化の市場トレンドに対応できるよう一層小型薄型で、広帯域、高感度の内蔵タイプのアンテナ装置を得ることが困難であるという課題があった。

【0018】さらに、このようなアンテナ装置7を図27に示したような携帯電話8に使用して、周波数帯域の広帯域化、高感度化を図るためにアンテナ装置7の第2端子5と携帯電話8の高周波回路基板上に設けた高周波回路部との間にLC素子で構成する複雑なインピーダンス整合回路を必要とし、携帯電話のコストアップの要因となっていた。

【0019】本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、省スペースで広帯域化、高感度化、マルチバンド化に寄与できると共にインピーダンス調整の容易な生産性の高い内蔵タイプのアンテナ装置およびそれを用いた安価で通話品質の良好な無線装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明のアンテナ装置は、導体地板上に、導体地板と電気的に接続される第1端子、第1端子から所定距離を備えると共に無線装置本体の高周波回路に電気的に接続される第2端子、および少なくとも一部に略螺旋状のコイルエレメント部を設けたアンテナ素子で形成された線状の逆Fアンテナ体が、誘電体材料製の保持部によって導体地板上に固定されて構成されるものである。

【0021】これにより、アンテナ体が線状であるのでインピーダンスの設定が容易で、携帯電話の小型・薄型化およびマルチバンド化に寄与でき、内蔵タイプの小型

・薄型で所望周波数帯域で広帯域、高感度、かつ多周波に対応可能となる生産性の良いアンテナ装置および複雑なインピーダンス整合回路が不必要な無線装置を提供することができる。

## 【0022】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、導体地板上に、導体地板と電気的に接続される第1端子、第1端子から所定距離を備えると共に、無線装置本体の高周波回路に電気的に接続される第2端子、および少なくとも一部に略螺旋状のコイルエレメント部を設けたアンテナ素子で形成されたアンテナ体が、誘電体材料製の保持部により固定されたアンテナ装置としたものであり、アンテナ素子が線状であるので第1端子と、第2端子のコイルエレメント部への接続点である給電点との距離および略螺旋状のコイルエレメント部のエレメント幅、長さ、巻きビッチ等の設定が容易で、所望周波数帯域に対応したインピーダンス特性を効率的に得て広帯域化、高感度化ができ、またアンテナ素子の一部を略螺旋状のコイルエレメント部として小型化ができる簡単な構造のアンテナ装置を得られるという作用を有する。

【0023】本発明の請求項2に記載の発明は、導体地板上に、導体地板と電気的に接続される第1端子、第1端子から所定距離を備えると共に、無線装置本体の高周波回路に電気的に接続される第2端子、および少なくとも一部に略ジグザグ状又は略メアンダ状のエレメント部を設けたアンテナ素子とから形成されたアンテナ体が、誘電体性の保持部により固定されたアンテナ装置としたものであり、アンテナ素子が線状であるので第1端子と、第2端子の略ジグザグ状又は略メアンダ状のエレメント部への接続点である給電点との距離および略ジグザグ状又は略メアンダ状のエレメント部のエレメント幅、長さ、ビッチ等の設定が容易で、所望周波数帯域に対応したインピーダンス特性の制御を効率的に得て広帯域化、高感度化でき、またアンテナ素子の一部を略ジグザグ状または略メアンダ状のエレメント部として小型化、薄型化ができる簡単な構造のアンテナ装置を得られるという作用を有する。

【0024】本発明の請求項3に記載の発明は、導体地板上に、導体地板と電気的に接続される第1端子、第1端子から所定距離を備えると共に、無線装置本体の高周波回路に電気的に接続される第2端子、および少なくとも一部に略螺旋状のコイルエレメント部と略ジグザグ状又は略メアンダ状のエレメント部を設けたアンテナ素子とから形成されたアンテナ体が、誘電体性の保持部により固定されたアンテナ装置としたものであり、アンテナ素子が線状であるので第1端子と、第2端子のコイルエレメント部への接続点である給電点との距離および略螺旋状のコイルエレメント部と略ジグザグ状又は略メアンダ状のエレメント部のエレメント幅、長さ、ビッチ等の

設定が容易で所望周波数帯域に対応したインピーダンス特性を効率的に得て精度高く広帯域化、高感度化ができ、またアンテナ素子の一部を略螺旋状のコイルエレメント部と略ジグザグ状又は略メアンダ状のエレメント部の組合せとすることで、フレキシブルに小型化、薄型化ができる簡単な構造のアンテナ装置を得られるという作用を有する。

【0025】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、アンテナ体の第1端子、第2端子およびアンテナ素子の各相互間の少なくとも一部に直線部を設けたことを特徴とするアンテナ装置としたものであり、請求項1～3の発明の作用に加えて、直線部のリアクタンス分をアンテナ体に装荷することでインピーダンス特性の設定が容易にでき、アンテナ装置の設計自由度を上げるという作用を有する。

【0026】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、アンテナ体のアンテナ素子の少なくとも一部に直線部を設けたことを特徴とするアンテナ装置としたものであり、請求項1～3の発明の作用に加えて、直線部のリアクタンス分をアンテナ素子に装荷することで、アンテナ素子のインピーダンス特性の木目細かな設定が容易にできるという作用を有する。

【0027】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、アンテナ素子の近傍に絶縁状態で少なくとも一つの無給電素子を配置したことを特徴とするものであり、請求項1～3のいずれかに記載の発明の作用に加えて、アンテナ素子と、無給電素子とを電気的に結合させて所望周波数帯域のインピーダンス特性に設定することで、さらに広帯域化、マルチバンド化を実現できるという作用を有する。

【0028】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、無給電素子の少なくとも一部が略螺旋状のコイルエレメント部で構成されたことを特徴とするものであり、アンテナ素子と、略螺旋状のコイルエレメント部で構成された無給電素子とが電気的に結合することで広帯域化、マルチバンド化ができるとともに加え、無給電素子の少なくとも一部を略螺旋状のコイルエレメント部で構成することでリアクタンス分を形成し装荷することで、無給電素子の共振周波数の設定が容易にできるという作用を有する。

【0029】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、無給電素子の少なくとも一部が略ジグザグ状又は略メアンダ状のエレメント部で構成されたことを特徴とするものであり、アンテナ素子と、略ジグザグ状又は略メアンダ状のエレメント部で構成された無給電素子とが電気的に結合することで広帯域化、マルチバンド化ができるとともに加え、無給電素子にリアクタンス分を形成し装荷することで、無給電素子の共振

周波数の制御が容易にでき、また薄型化できるという作用を有する。

【0030】本発明の請求項9に記載の発明は、請求項6記載の発明において、無給電素子の少なくとも一部に直線部を設けたことを特徴とするものであり、請求項6の発明の作用に加えて、直線部のリアクタンス分を無給電素子に装荷することで、無給電素子のインピーダンス特性の木目細かな設定が容易にでき設計自由度を上げるという作用を有する。

【0031】本発明の請求項10に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、アンテナ体を屈曲させたことを特徴とするものであり、請求項1～3の発明の作用に加えて、アンテナ体を所望の角度に屈曲させることにより、アンテナ体にリアクタンス成分を装荷することができ、インピーダンス特性の設定自由度を上げることができるという作用を有する。

【0032】本発明の請求項11に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、アンテナ体のアンテナ素子の端部以外の部分に少なくとも一つの分岐エレメントを電気的に形成したことを特徴とするものであり、請求項1～3の発明の作用に加えて、アンテナ素子の端部以外から少なくとも一つの分岐エレメントを形成したことによりさらに広帯域化やマルチバンド化を実現できるという作用を有する。

【0033】本発明の請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の発明において、アンテナ体のアンテナ素子に形成された分岐エレメントの少なくとも一部が螺旋状、略ジグザグ状または略メアンダ状のエレメント部で構成されたことを特徴とするものであり、請求項11の発明の作用に加えて、分岐エレメントのインピーダンス特性の設定が容易にできるという作用を有する。

【0034】本発明の請求項13に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、アンテナ体の第1端子、第2端子の少なくとも一方の少なくとも一部が螺旋状、略ジグザグ状または略メアンダ状のエレメント部で構成されたことを特徴とするものであり、請求項1～3の発明の作用に加えて、アンテナ素子と導体地板、アンテナ素子と携帯電話本体の高周波回路部との間にリアクタンス成分を装荷することができ、さらにインピーダンス特性の制御自由度を上げることができるという作用を有する。

【0035】本発明の請求項14に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ体を二つ備え、前記二つのアンテナ体は互いに逆相で給電されることを特徴とするものであり、請求項1～3の発明の作用に加えて、二つのアンテナ体に互いに逆相で給電されるのでダイポールアンテナと等価であると見なすことができ、このアンテナ装置を搭載した無線装置本体に流れる高周波電流を低減することができ、送受信性能に対する人体の影響を抑えて高感度化を実現できるという作用を

有する。

【0036】本発明の請求項15に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、導体地板が、無線装置本体の導体地板またはグランドで形成されたことを特徴とするものであり、導体地板が無線装置本体の導体地板またはグランドで構成されているため、アンテナ装置の無線装置への搭載方法や場所の自由度が上がり、無線装置の小型化を図ることができるという作用を有する。

【0037】本発明の請求項16に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置の導体地板または第1端子を無線装置本体の導体地板またはグランドに電気的に接続し、かつ第2端子を無線装置本体の高周波回路に電気的に接続して搭載したことを特徴とする無線装置としたものであり、整合回路なしで所望周波数帯域のインピーダンス特性の設定が容易で広帯域、高感度の生産性の高い小型薄型のアンテナ装置を搭載することにより、高性能な無線装置を得ることができると共に無線装置の筐体が機械的な衝撃からアンテナ装置を保護することができ、また無線装置本体のデザイン設計自由度が高く、さらにはインピーダンス整合用の整合回路を必要としないため、無線装置のコストを低減できることをいう作用を有する。

【0038】本発明の請求項17に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置を二つ用いて、それらの導体地板または第1端子を無線装置本体の導体地板またはグランドに電気的に接続し、かつ第2端子を無線装置本体の高周波回路に電気的に接続して搭載し、ダイバーシチ通信を行うように構成されたことを特徴とする無線装置としたものであり、整合回路なしで所望周波数帯域のインピーダンス特性の設定が容易で広帯域、高感度の生産性の高い小型薄型のアンテナ装置を二つ搭載することにより、無線装置の筐体により機械的な衝撃からアンテナ装置を保護することができると共に、無線装置本体のデザイン設計自由度を上げることができ、さらにはインピーダンス整合用の整合回路を必要としないため、無線装置のコストを低減できることは勿論のこと、ダイバーシチ機能を構成することで弱電界でも二つのアンテナ装置を比較して受信電力の大きいほうのアンテナ装置を機能させることにより良好な通話品質の無線装置を提供できるという作用を有する。

【0039】以下、本発明の実施の形態について図1～図25を用いて説明する。

【0040】(実施の形態1) 図1は本発明の第1の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0041】同図において、10は銅、銅合金、アルミニウム、ステンレス合金等の導電金属製あるいは前記導電金属にAu、Ni等の導電性金属メッキを施した板状または線状導体からなるアンテナ体であり、所望の周波数帯のインピーダンス特性に対応する電気的長さを有する

螺旋状で一端が開放されたアンテナ素子としてのコイルエレメント部11と、コイルエレメント部11の他端に垂直下方に形成されたスタブ12およびスタブ12の近傍の給電点13に形成された無線装置の高周波回路に電気的に接続される給電端子14とで構成され、アンテナ体10の下にコイルエレメント部11の中心軸と所定の間隔を保って平行になるように導体地板15を配置し、図1には示していないが、所望の誘電率、低誘電損失の樹脂誘電体材料を用いてインサート成形などで形成された保持部によってアンテナ体10と導体地板15とが固定されている。

【0042】そして、アンテナ体10のコイルエレメント部11端部に形成されたスタブ12は導体地板15に半田付け、カシメ、圧入等の方法により電気的に接続され、またコイルエレメント部11の所望周波数帯域が得られる位置を給電点13として垂直下方に形成された給電端子14は、導体地板15に形成された孔16を貫通させるようにしてアンテナ装置17が構成されている。

【0043】なお、図1には示していないが、導体地板15は携帯電話に形成された導体地板またはグランドラインに圧接等の方法により電気的に接続され、また給電端子14は携帯電話の高周波回路部に圧接等の方法により電気的に接続されるものである。

【0044】以上のように構成されたアンテナ装置17について、以下にその動作を説明する。

【0045】コイルエレメント部11、スタブ12、給電点13および給電端子14とから成るアンテナ体10と、導体地板15および導体地板15に形成された孔16とで構成されたアンテナ装置17は、通常、逆Fアンテナと呼ばれている構成となり、所望の共振周波数およびインピーダンス特性が得られるように、スタブ12と給電点13との間の長さL1と給電点13からコイルエレメント部11の開放端までの長さL2が決定される。入力インピーダンス特性は、給電点13の位置、すなわちL1とL2の長さ関係に基づくものであり、ほぼ携帯電話の高周波回路の所望共振周波数のインピーダンス50Ωに整合を取ることができる。

【0046】そして、受信時には、アンテナ体10により受信された所望共振周波数の電磁波の信号電力は、電気信号に変換されアンテナ体10に形成された給電端子14を通して携帯電話の高周波回路に入力される。次に、送信時には受信時とは逆の流れで高周波回路の信号電力の電気信号が送られアンテナ体10から電磁波となって放射される。

【0047】ここで、アンテナ体10と導体地板15の関係を説明すると、アンテナ体10のコイルエレメント部11の中心軸と導体地板15とは平行に配置されているため、コイルエレメント部11と導体地板15との間に静電容量が発生し、その結果、アンテナ体10のインピーダンス特性は容量性を帯びアンテナ装置17の共振

周波数を高くする要因を有するが、給電点13をコイルエレメント部11の端部より内側に位置させ、給電点13から所定距離L1だけ離れた位置のスタブ12の端部を導体地板15に接続することにより誘電性を付加することができ、リアクタンス成分を打ち消しほぼインピーダンス50Ωに整合をとることができるものである。

【0048】このように本実施の形態によれば、スタブ12と給電点13との距離および略螺旋状のコイルエレメント部11のエレメント幅、長さ、巻きビッチ等の設定が容易で所望周波数帯域に適切に対応したインピーダンス特性を効率的に得て広帯域化、高感度化ができ、また小型化を図ることができるものである。

【0049】尚、上記アンテナ装置17の導体部分を、印刷、焼結、重ね合せ、メッキ等の各種導体形成方法をより構成してもよく、また各種樹脂誘電体材料の誘電特性を利用した組合せで保持部を形成しても良い。

【0050】(実施の形態2) 図2は本発明の第2の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0051】同図において、18は、アンテナ素子をメアンダエレメント部19とした以外はすべて実施の形態1と同様のアンテナ体で、上記実施の形態1と同様にアンテナ装置20を構成したものである。

【0052】この構成により、スタブ12と給電端子14の給電点13との距離およびメアンダエレメント部19のエレメント幅、長さ、ビッチ等を調整することにより所望周波数帯域に対応したインピーダンス特性の設定を効率的に行え広帯域化、高感度化ができ、またアンテナ体18をメアンダエレメント部19で構成することで小型化ならびに薄型低背化ができるものである。

【0053】(実施の形態3) 図3は本発明の第3の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0054】同図において、21は、アンテナ素子をコイルエレメント部11とメアンダエレメント部19とで形成した以外は上記実施の形態1または2と同様のアンテナ体で、上記実施の形態1または2と同様にアンテナ装置22を構成したものである。

【0055】この構成により、スタブ12と給電端子14の給電点13との距離およびコイルエレメント部11とメアンダエレメント部19のエレメント幅、長さ、ビッチ等を調整することにより所望周波数帯域に対応したインピーダンス特性の微細な設定を効率的に行え精度高く広帯域化、高感度化ができ、またアンテナ素子21をコイルエレメント部11とメアンダエレメント部19との組合せとすることでフレキシビリティに小型化、薄型化ができるものである。

【0056】尚、上記ではコイルエレメント部とメアンダエレメント部の組合せとしたが、組合せ位置の変更あるいは同種のエレメントの組合せでも同様の効果が得られる。

【0057】(実施の形態4) 図4は本発明の第4の実

11

施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0058】同図において、24は、アンテナ素子をスタブ12と給電端子14の給電点13との間にコイルエレメント部11と電気的に接続して直線部23を設けて構成した以外は上記実施の形態1と同様のアンテナ体で、実施の形態1と同様にアンテナ装置25を構成したものである。

【0059】この構成により、広帯域化、高感度化、小型化に加えてアンテナ装置25の設計自由度を上げることができるものである。

【0060】(実施の形態5) 図5は本発明の第5の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0061】同図において、26は、アンテナ素子をスタブ12と給電端子14の給電点13との間にメアンダエレメント部19と電気的に接続して直線部23を設けて構成した以外は上記実施の形態2と同様のアンテナ体で、上記実施の形態2と同様にアンテナ装置27を構成したものである。

【0062】この構成により、広帯域化、高感度化、小型化に加えて薄型化およびアンテナ装置27の設計自由度を上げることができるものである。

【0063】(実施の形態6) 図6は本発明の第6の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0064】同図において、28は、アンテナ素子をコイルエレメント部11のスタブ12と反対側に直線部23を電気的に接続して構成した以外は上記実施の形態1と同様のアンテナ体で、上記実施の形態1と同様にアンテナ装置29を構成したものである。

【0065】この構成により、広帯域化、高感度化、小型化に加えてアンテナ装置29の設計自由度を上げることができるものである。

【0066】(実施の形態7) 図7は本発明の第7の実施の形態によるアンテナ装置の要部構成を表す図である。

【0067】同図において、30は、アンテナ素子をコイルエレメント部11のスタブ12と反対側に直線部23を電気的に接続し、さらに直線部23とメアンダエレメント部19の一端を電気的に接続して構成した以外は上記実施の形態1と同様のアンテナ体で、上記実施の形態1と同様にアンテナ装置31を構成したものである。

【0068】この構成により、広帯域化、高感度化、小型化に加えてアンテナ装置31の設計自由度をさらに上げ、インピーダンス特性の木目細かな制御ができるものである。

【0069】(実施の形態8) 図8は本発明の第8の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0070】同図において、32は、アンテナ素子をコイルエレメント部11のスタブ12と反対側に直線部23を電気的に接続し、さらに直線部23と前記コイルエレメント部11と同様のコイルエレメント部33の一端

12

を電気的に接続して構成した以外は上記実施の形態1と同様のアンテナ体で、実施の形態1と同様にアンテナ装置34を構成したものである。

【0071】この構成により、広帯域化、高感度化、小型化に加えてアンテナ装置34の設計自由度をさらに上げ、インピーダンス特性の木目細かな制御ができるものである。

【0072】(実施の形態9) 図9は本発明の第9の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0073】同図において、35は、アンテナ素子をコイルエレメント部11のスタブ12と反対側に直線部23を電気的に接続し、さらに直線部23とコイルエレメント部33の一端を電気的に接続し、直線部23に給電点13を設け給電端子14を電気的に接続して構成した以外は上記実施の形態8と同様のアンテナ体で、実施の形態8と同様にアンテナ装置36を構成したものである。

【0074】この構成により、広帯域化、高感度化、小型化に加えてアンテナ装置36の設計自由度をさらに上げ、さらにインピーダンス特性の木目細かな制御ができるものである。

【0075】(実施の形態10) 図10は本発明の第10の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0076】同図において、37は、アンテナ素子をコイルエレメント部11の円周内に略螺旋状の無給電コイルエレメント部38を配設して構成した以外は上記実施の形態1と同様のアンテナ体で、実施の形態1と同様にアンテナ装置39を構成したものである。

【0077】この構成により、コイルエレメント部11と無給電コイルエレメント部38とが電気的に結合することにより、少なくとも二つの周波数帯域で共振させることができる。

【0078】尚、無給電コイルエレメント部38をコイルエレメント部11の同円周上あるいは外周近傍に配設しても同様の効果が得られる。

【0079】また、図10には示していないが、上記構成に加えて無給電コイルエレメント部38の一端を導体地板15に電気的に接続することにより上記同様の効果を得ることができると共に、無給電コイルエレメント部38のインピーダンス特性の設定を容易に行うことができる。

【0080】(実施の形態11) 図11は本発明の第11の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0081】同図において、40は、アンテナ素子をコイルエレメント部11の外周近傍に無給電メアンダエレメント部41を配設して構成した以外は上記実施の形態10と同様のアンテナ体で、上記実施の形態10と同様にアンテナ装置42を構成したものである。

13

【0082】この構成により、コイルエレメント部11と無給電メアンダエレメント部41とが電気的に結合することにより、少なくとも二つの周波数帯域で共振させることができる。

【0083】(実施の形態12)図12は本発明の第12の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0084】同図において、43は、アンテナ素子を無給電メアンダエレメント部44に直線部45を形成し、コイルエレメント部11の外周近傍に配設して構成した以外は上記実施の形態11と同様のアンテナ体で、上記実施の形態11と同様にアンテナ装置46を構成したものである。

【0085】この構成により、無給電メアンダエレメント部44とコイルエレメント部11とが電気的に結合することにより、少なくとも二つの周波数帯域で共振させることができる。また無給電メアンダエレメント部11および直線部4-5の調整によりアンテナ装置46のインピーダンス特性の設定が容易にできる。

【0086】(実施の形態13)図13は本発明の第13の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0087】同図において、47は、アンテナ素子を無給電メアンダエレメント部48および49を各々絶縁状態で形成し、コイルエレメント部11の外周近傍に配設して構成した以外は上記実施の形態11と同様のアンテナ体で、上記実施の形態11と同様にアンテナ装置50を構成したものである。

【0088】この構成により、無給電メアンダエレメント部48および49とコイルエレメント部11とが各々電気的に結合することにより、少なくとも二つの周波数帯域で共振させることができる。また無給電メアンダエレメント部48と49の調整によりアンテナ装置50のインピーダンス特性の設定が容易にできる。

【0089】(実施の形態14)図14は本発明の第14の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0090】同図において、51は、アンテナ素子を1つのコイルエレメント部11を屈曲させて屈曲コイルエレメント部11Aと直線コイルエレメント部11Bとして構成させた以外は上記実施の形態1と同様のアンテナ体で、上記実施の形態1と同様にアンテナ装置52を構成したものである。

【0091】この構成により、スタブ12に屈曲コイルエレメント部11Aの誘導性リアクタンス分が装荷され、スタブ12の容量性リアクタンス分を制御することでインピーダンス特性の設定自由度を上げることができるものである。

【0092】また、屈曲コイルエレメント部11Aと直線コイルエレメント部11Bの偏波方向が直交すること

14

で、実使用時の平均実効利得を向上させることができる。

【0093】(実施の形態15)図15は本発明の第15の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0094】同図において、53は、アンテナ素子をメアンダエレメント部19の給電点13側端を曲げて構成した以外は上記実施の形態5と同様のアンテナ体で、上記実施の形態5と同様にアンテナ装置54を構成したものである。

【0095】この構成により、メアンダエレメント部19にリアクタンス分が装荷され、インピーダンス特性の設定自由度を上げることができるものである。

【0096】(実施の形態16)図16は本発明の第16の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0097】同図において、55は、アンテナ素子をコイルエレメント部11のスタブ12と反対側に直線部56を電気的に接続し、さらに直線部56とメアンダエレメント部57の一端を電気的に接続し、コイルエレメント部11の外周近傍にメアンダエレメント部57を配設して構成した以外は上記実施の形態7と同様のアンテナ体で、上記実施の形態7と同様にアンテナ装置58を構成したものである。

【0098】この構成により、コイルエレメント部11とメアンダエレメント部57との電気的結合により、インピーダンス特性の設定自由度を上げると共に、多周波化ができるものである。

【0099】(実施の形態17)図17は本発明の第17の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図である。

【0100】同図において、59は、アンテナ素子をコイルエレメント部60の開放端およびスタブ12以外の部分に分岐メアンダエレメント部61を電気的に接続し、コイルエレメント部60の外周近傍に配設して構成した以外は上記実施の形態16と同様のアンテナ体で、実施の形態16と同様にアンテナ装置62を構成したものである。

【0101】この構成により、コイルエレメント部60と分岐メアンダエレメント部61との電気的結合により、インピーダンス特性の設定自由度を上げると共に、多周波化ができるものである。

【0102】(実施の形態18)図18は本発明の第18の実施の形態によるアンテナ装置の構成を示す図である。

【0103】同図において、63は、アンテナ素子を分岐メアンダエレメント部64の一部に直線部65が形成され、コイルエレメント部60の外周近傍に配設して構成した以外は上記実施の形態17と同様のアンテナ体で、上記実施の形態17と同様にアンテナ装置66を構

成したものである。

【0104】この構成により、上記実施の形態17の効果に加えて、さらにインピーダンス特性の設定が容易にできるものである。

【0105】(実施の形態19)図19は本発明の第19の実施の形態によるアンテナ装置の構成を示す図である。

【0106】同図において、67は、アンテナ素子を分岐メアンダエレメント部68と無給電メアンダエレメント部69とをコイルエレメント部60の外周近傍に配設して構成した以外は上記実施の形態17と同様のアンテナ体で、上記実施の形態17と同様にアンテナ装置70を構成したものである。

【0107】この構成により、上記実施の形態17の効果に加えて、さらにインピーダンス特性の設定が容易にできるものである。

【0108】(実施の形態20)図20は本発明の第20の実施の形態によるアンテナ装置の構成を示す図である。

【0109】同図において、71は、アンテナ素子をコイルエレメント部11の給電点13に螺旋状コイルエレメントの給電端子72を形成して構成した以外は上記実施の形態1と同様のアンテナ体で、上記実施の形態1と同様にアンテナ装置73を構成したものである。

【0110】この構成により、アンテナ体71の給電端子72のリアクタンス分を自由に装荷することができ、その結果、アンテナ装置73のインピーダンス特性の設定自由度を上げることができるものである。

【0111】また、コイルエレメント部11と螺旋状コイルエレメントの給電端子72の偏波方向が直交することで、実使用時の平均実効利得を向上させることができるものである。

【0112】(実施の形態21)図21は本発明の第21の実施の形態によるアンテナ装置の構成を示す図である。

【0113】同図において、74は、アンテナ素子をコイルエレメント部11の給電点13に螺旋状のコイルエレメント部75の一端を電気的に接続し、さらにコイルエレメント部75の他端にメアンダエレメント部76を電気的に接続して給電端子77を形成して構成した以外は上記実施の形態20と同様のアンテナ体で、上記実施の形態20と同様にアンテナ装置78を構成したものである。

【0114】この構成により、アンテナ体74の給電端子77のリアクタンス分を自由に装荷することができ、その結果、上記実施の形態20よりもアンテナ装置78のインピーダンス特性の木目細かな設定ができるものである。

【0115】また、コイルエレメント部11と給電端子77の偏波方向が直交することで、実使用時の平均実効利得を向上させることができる。

利得を向上させることができる。

【0116】(実施の形態22)図22は本発明の第22の実施の形態によるアンテナ装置の構成を示す図である。

【0117】同図において、10Aは、アンテナ素子を所望の周波数帯のインピーダンス特性に対応する電気的長さを有する螺旋状のコイルエレメント部11Cと、コイルエレメント部11Dの端部の一方は開放で他方に垂直下方に形成したスタブ12Aおよびスタブ12B近傍の給電点13Aに接続された給電端子14Aとで構成されたアンテナ体であり、またアンテナ体10Aと軸対称にアンテナ体10Aのコイルエレメント部11Cの同軸中心上にコイルエレメント部11Cと同様のコイルエレメント部11Dを配設すると共にこのコイルエレメント部11Dにスタブ12Bと給電点13Bおよび給電端子14Bを設けてアンテナ体10Aと同様なアンテナ体10Bを形成してアンテナ体79を構成し、アンテナ体10Aおよび10Bの下にコイルエレメント部11Cおよび11Dの中心軸と所定の間隔を保って平行になるよう導体地板15を配置し、給電端子14Aおよび14Bを導体地板15に形成した孔16Aおよび16Bを貫通させてアンテナ装置80を構成したものである。

【0118】このようなアンテナ装置80のアンテナ体10Aと10Bとの組合せで、ダイポールアンテナ装置と等価の入／2等の波長のアンテナ装置を構成する。

【0119】そして、図22には示していないが、アンテナ体10Aの給電端子14Aおよびアンテナ体10Bの給電端子14Bは無線装置の平衡不平衡変換回路を経て高周波回路に接続され、等振幅の信号電力が逆相給電される。

【0120】以上のように構成されたアンテナ装置80について、以下にその動作を説明する。

【0121】アンテナ体10Aおよび10Bと導体地板15とで各々上記実施の形態1で述べた逆Fアンテナと呼ばれている構成となる。

【0122】そして、アンテナ体10Aおよび10Bにより受信された所望周波数域の電磁波信号はアンテナ体10Aの給電点13A、給電端子14Aおよびアンテナ体10Bの給電点13B、給電端子14Bを介して、図22には示していないが無線装置の平衡不平衡変換回路を経て高周波回路に信号電力が逆相で入力される。次に、送信時には受信時とは逆の流れで無線装置の高周波回路の信号電力が送られアンテナ体10Aおよび10Bから電磁波が放射される。

【0123】このときの放射パターンは、ダイポールアンテナ装置と等価であることは勿論のことである。

【0124】尚、アンテナ体10Aおよび10B各々のインピーダンス特性の制御動作は上記実施の形態1と同様である。

【0125】この構成により、整合回路なしで、アンテ

ナ装置80のインピーダンス特性の設定を容易にできるのは勿論のこと、二つのアンテナ体10Aおよび10Bに互いに逆相給電されるのでその特性はダイポールアンテナ装置と等価であると見なすことができ、アンテナ装置80を無線装置に搭載した場合に無線装置本体に流れる高周波電流を低減し、ひいては人が無線装置を使用した時の通信特性への人体の影響を低減することができる。

【0126】本実施の形態には実施の形態1で説明したアンテナ体を用いたが、実施の形態2～21のいずれかのアンテナ体を用いても同様の効果および各実施の形態で説明した優れた効果を得ることができる。

【0127】(実施の形態23) 図23は本発明の第23の実施の形態によるアンテナ装置を用いた携帯電話の構成を示す図である。

【0128】同図において、携帯電話81の筐体82の上部が平面を成しており、筐体82内に同上部と平行に上記実施の形態2.2のアンテナ体10Aおよび10Bが配置搭載され、導体地板は携帯電話81の筐体82内のグランド部83を使用してアンテナ装置84が構成されている。それ以外は上記実施の形態2と同様である。

【0129】この構成により、上記実施の形態2の効果に加えて、導体地板が携帯電話81の筐体82内のグランド部83で構成されているため、アンテナ体10Aおよび10Bの携帯電話81への搭載自由度すなわちアンテナ装置84の携帯電話81への搭載自由度が上がるものである。また、携帯電話81の筐体82が機械的な衝撃からアンテナ体10Aおよび10Bすなわちアンテナ装置84を保護することができ、アンテナ装置84の長寿命化を図ることができると共に、携帯電話81本体のデザイン自由度を上げることができ、さらにインピーダンス整合用の整合回路を必要としないため、携帯電話81のコストを低減できるものである。

【0130】(実施の形態24) 図24は本発明の第24の実施の形態によるアンテナ装置およびそれを用いた携帯電話の構成を示す図である。

【0131】同図において、携帯電話85の筐体86の上部は円弧形状を成しており、この筐体86内に円弧形状の上部に沿ってコイルエレメント部87Aおよび87Bを配設した以外は上記実施の形態23と同様のアンテナ体88Aおよび88Bが配置搭載され、導体地板は携帯電話85の筐体86内のグランド部89を使用してアンテナ装置90が構成されている。それ以外は、上記実施の形態23と同様である。

【0132】この構成により、上記実施の形態23の効果に加え、携帯電話85の筐体86内に円弧形状の上部に沿ってアンテナ体88Aおよび88Bを配設することにより携帯電話85のスペース有効利用ができ省スペース化が図れるものである。

【0133】(実施の形態25) 図25は本発明の第25

5の実施の形態によるアンテナ装置およびそれを用いた携帯電話の構成を示す図である。

【0134】同図において、携帯電話91の筐体92内の基板93の上端部へ上記実施の形態1～22のいずれかに記載のアンテナ装置94を配設し、基板93の下端部へ上記実施の形態1～22のいずれかに記載のアンテナ装置95を配設し、アンテナ装置94とアンテナ装置95の受信電力レベルを比較し、受信電力の大きいアンテナ装置と高周波回路96を接続するスイッチ97により・ダイバーシチ通信方式を構成する。

【0135】尚、アンテナ装置94および95の搭載方法は上記実施の形態23または24と同様である。

【0136】この構成により、携帯電話91の筐体92が機械的な衝撃からアンテナ装置94および95を保護することができ長寿命化を図ることができると共に、ダイバーシチ通信方式を用いることで、携帯電話91の使用時における人体の影響を回避し良好な通信品質を得ることができる。

【0137】尚、上記2つのアンテナ装置94および95をお互いが直交する位置関係に配置することで、ダイバーシチ通信機能の向上を図ってもよい。

【0138】また、アンテナ装置の内蔵化により携帯電話91本体のデザイン自由度を上げることができ、さらにインピーダンス整合用の整合回路を必要としないため携帯電話91のコストを低減できるものである。

【0139】上述の実施の形態1～25において、アンテナ装置のアンテナ体を構成するアンテナ素子は、略螺旋状のコイルエレメント部は略シグザグ状または略メアンダ状のエレメント部でもよく、反対に略ジグザグ状または略メアンダ状のエレメント部は略螺旋状のコイルエレメント部でもよい。また、複数のエレメント部でアンテナ素子を構成する場合は上記の異なる形状のエレメント部の組合せでも、同一形状のエレメント部の組合せでも良い。

【0140】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、小型薄型でインピーダンス整合回路なしで広帯域化、高感度化、マルチバンド化を実現でき、インピーダンス調整を容易に行うことを可能とした生産性の高い内蔵可能なアンテナ装置を提供できるという有利な効果が得られる。

【0141】また、本発明のアンテナ装置を無線装置に内蔵して使用することで、外部からのアンテナ装置への機械的衝撃からの保護は勿論のこと、マルチバンド化、広帯域化、高感度化、無線装置内のアンテナ装置搭載範囲の省スペース化による小型薄型化が図れると共に、所望周波数帯域に対応したインピーダンス特性が得られるため、無線装置の高周波回路部にLC素子で構成される複雑なインピーダンス整合回路が不必要となり、安価な無線装置を提供することができるという有利な効果が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図2】本発明の第2の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図3】本発明の第3の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図4】本発明の第4の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図5】本発明の第5の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図6】本発明の第6の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図7】本発明の第7の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図8】本発明の第8の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図9】本発明の第9の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図10】本発明の第10の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図11】本発明の第11の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図12】本発明の第12の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図13】本発明の第13の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図14】本発明の第14の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図15】本発明の第15の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図16】本発明の第16の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図17】本発明の第17の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図18】本発明の第18の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図19】本発明の第19の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図20】本発明の第20の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図21】本発明の第21の実施の形態によるアンテナ

## 装置の構成を表す図

【図22】本発明の第22の実施の形態によるアンテナ装置の構成を表す図

【図23】本発明の第23の実施の形態によるアンテナ装置およびそれを用いた携帯電話の構成を表す図

【図24】本発明の第24の実施の形態によるアンテナ装置およびそれを用いた携帯電話の構成を表す図

【図25】本発明の第25の実施の形態によるアンテナ装置およびそれを用いた携帯電話の構成を表す図

【図26】従来のアンテナ装置の概念図

【図27】従来のアンテナ装置を搭載した携帯電話の背面の一部を切除した斜視図

## 【符号の説明】

10, 10A, 10B, 18, 21, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 37, 40, 43, 47, 51, 53, 55, 59, 63, 67, 71, 74, 79, 88A, 88B アンテナ体

11, 11C, 11D, 33, 60, 75, 87A, 87B コイルエレメント部

11A 屈曲コイルエレメント部

11B 直線コイルエレメント部

12, 12A, 12B スタブ

13, 13A, 13B 給電点

14, 14A, 14B, 72, 77 給電端子

15 導体地板

16, 16A, 16B 孔

17, 20, 22, 25, 27, 29, 31, 34, 36, 39, 42, 46, 50, 52, 54, 58, 62, 66, 70, 73, 78, 80, 84, 90, 94, 95 アンテナ装置

19, 57, 76 メアンドエレメント部

23, 45, 56, 65 直線部

38 無給電コイルエレメント部

41, 44, 48, 49, 69 無給電メアンドエレメント部

61, 64, 68 分岐メアンドエレメント部

81, 85, 91 携帯電話

82, 86, 92 壁体

83, 89 グランド部

93 基板

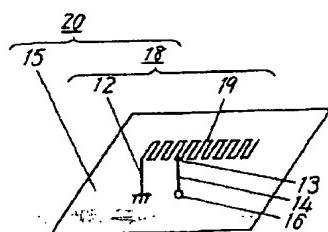
96 高周波回路

97 スイッチ

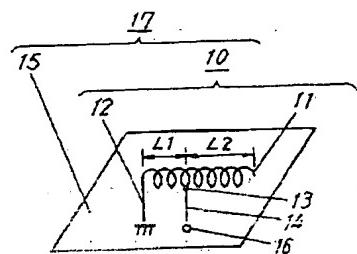
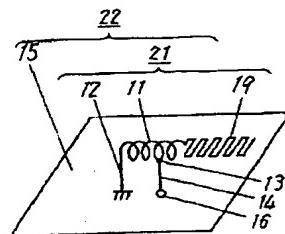
【図1】

- 10 アンテナ体  
11 コイルエレメント部  
12 スタブ  
13 給電点  
14 給電端子  
15 導体地板  
16 孔  
17 アンテナ装置

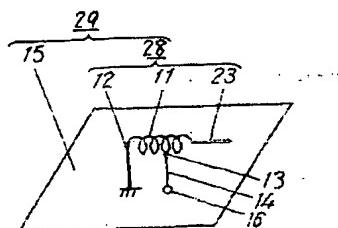
【図2】



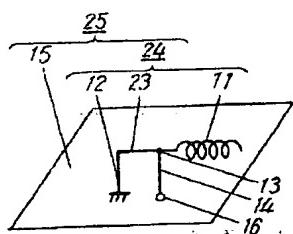
【図3】



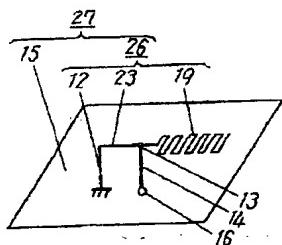
【図6】



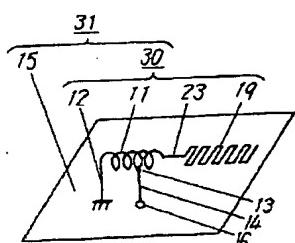
【図4】



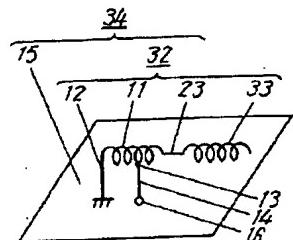
【図5】



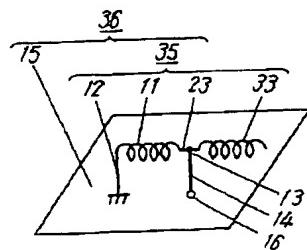
【図7】



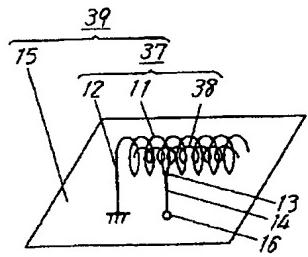
【図8】



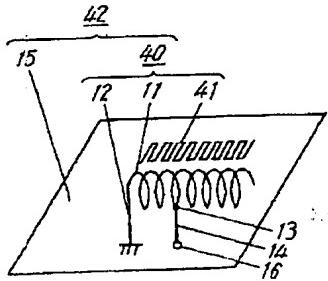
【図9】



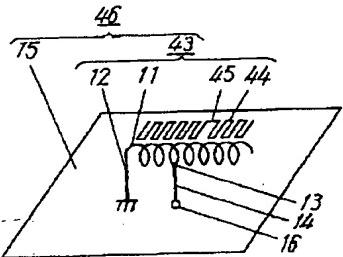
【図10】



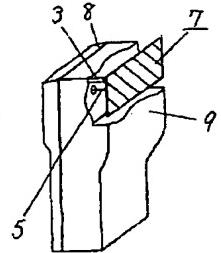
【図11】



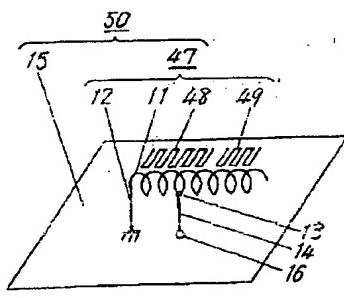
【図12】



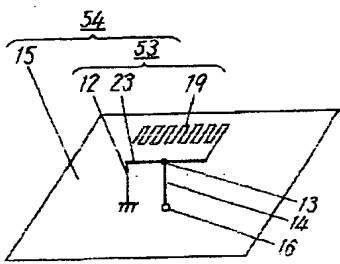
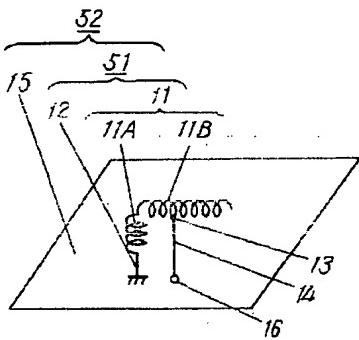
【図27】



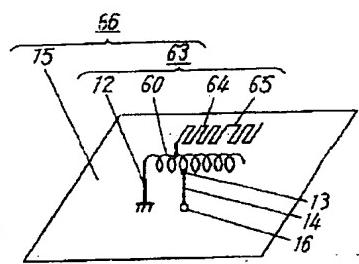
【図13】



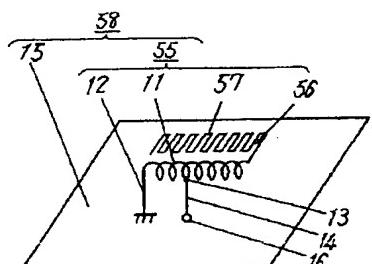
【図14】



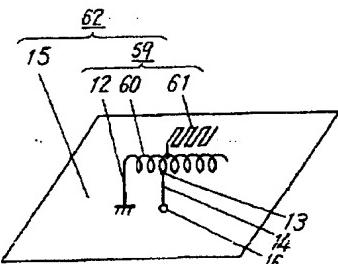
【図18】



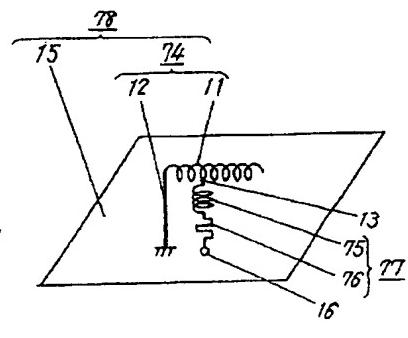
【図16】



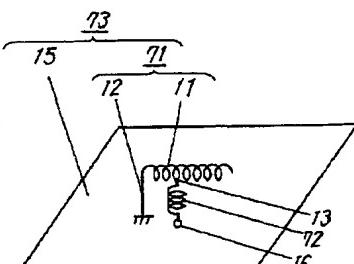
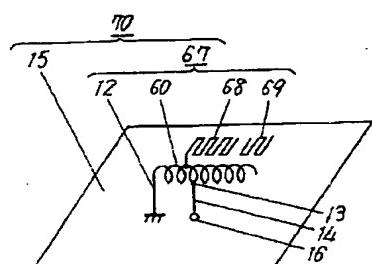
【図17】



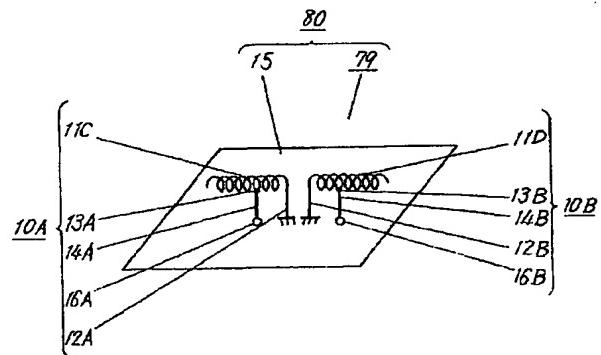
【図21】



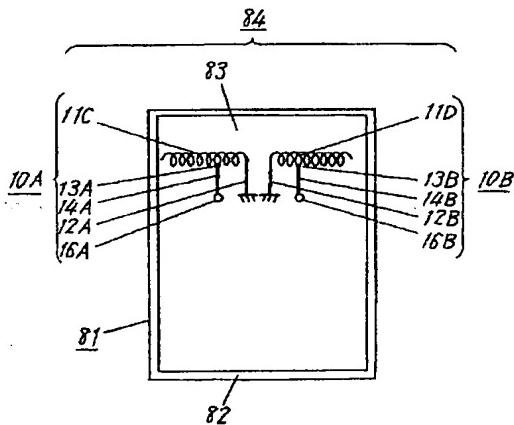
【図19】



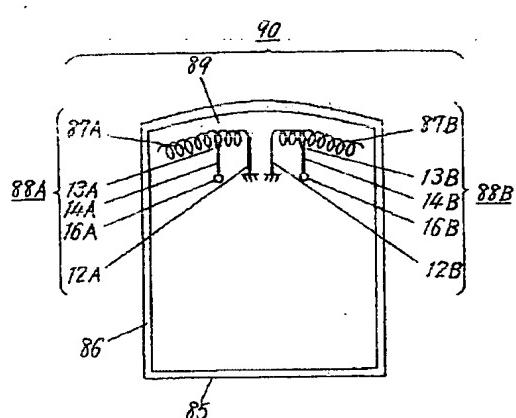
【図22】



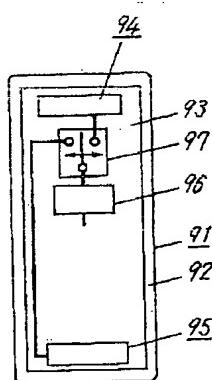
【図23】



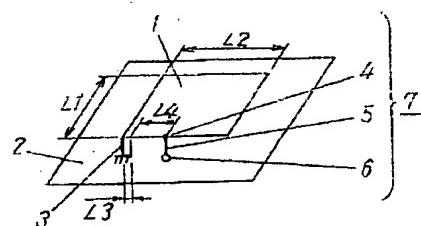
【図24】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

(51) Int.CI.

H 0 1 Q 9/36  
21/30

識別記号

F I  
H 0 1 Q 9/36  
21/30

テーマコード(参考)

(72)発明者 稲継 進

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) SJ021 AA02 AA11 AB02 CA06 DB05

FA31 HA05 JA02 JA07

SJ046 AA04 AB06 AB12 PA01 PA04

SJ047 AA04 AB06 AB12 FD01